

•Atty Dkt. No.  
32405W081

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Hiroshi OKADA et al.

Serial No. : To Be Assigned

Group Art Unit: To Be Assigned

Filed : June 1, 2001

Examiner: To Be Assigned

For : IMAGE CUT-AWAY/DISPLAY SYSTEM

**CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY**

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicants hereby claim the benefit of Japanese application No. 2000-166364 filed in Japan on June 2, 2000, relating to the above-identified United States patent application.

In support of Applicants' claim for priority, a certified copy of said Japanese application is attached hereto.

Respectfully submitted,  
SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP

By: 

Robert G. Weilacher, Reg. No. 20,531  
1850 M Street, N.W., Suite 800  
Washington, D.C. 20036  
Telephone: (202) 659-2811  
Facsimile: (202) 263-4329

June 1, 2001



日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

J1000 U.S. PTO

09/870690



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-166364

出 願 人

Applicant(s):

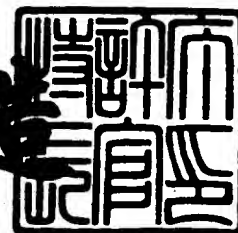
富士重工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
CERTIFIED COPY OF

2001年 5月18日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 K12-001

【提出日】 平成12年 6月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 1/00

【発明の名称】 画像切出し／表示システム

【請求項の数】 4

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会  
社内

    【氏名】 岡田 洋

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会  
社内

    【氏名】 高塚 剛

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会  
社内

    【氏名】 横倉 修一

【特許出願人】

    【識別番号】 000005348

    【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

    【氏名又は名称】 富士重工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100076233

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006595

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像切出し／表示システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに連続する視野範囲を撮像する複数の撮像手段と、

上記複数の撮像手段からの各画像を結合して 1 枚の広視野の画像を生成する画像結合手段と、

各ユーザ毎の視点情報を生成する視点情報生成手段と、

上記画像結合手段で生成した 1 枚の広視野の画像から各ユーザ毎の視点情報に基づいて各ユーザ毎の画像を切出す画像切出し手段と、

上記画像切出し手段で切出したユーザ毎の画像を該当するユーザの視点で表示する画像表示手段とを備えたことを特徴とする画像切出し／表示システム。

【請求項 2】 上記複数の撮像手段として、所定の基準点を中心として配設した複数台のカメラを用いることを特徴とする請求項 1 記載の画像切出し／表示システム。

【請求項 3】 上記画像表示手段として、上記画像切出し手段からの画像と現実の視界とを重ね合わせ可能な透過型のヘッドマウントディスプレイを用いることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の画像切出し／表示システム。

【請求項 4】 上記視点情報生成手段として、各ユーザの頭部の動きを検出するヘッドモーショントラッカ又は眼球位置検出装置を用いることを特徴とする請求項 1, 2, 3 のいずれかに記載の画像切出し／表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、広視界の画像から各ユーザ毎に所望する位置の画像を切出して表示する画像切出し／表示システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、自動車、電車、航空機等の輸送機関では、正副の運転者或いは操縦者を除く他の乗員の外界視界は限定されたものであり、位置によっては全く外界を

見ることができない場合もある。また、運転者或いは操縦者にとっても、通常の運行に必要な視界よりも広視野の外界情報を得ることは、安全な運行を確保する上でも好ましい。

#### 【0003】

このため、カメラ等を搭載して外界の広視野画像を撮像し、各ユーザに外界情報を提供する技術が必要とされており、従来、この種の技術としては、1台のカメラに可動型のミラーを組み合わせて撮像した広視野のリング状の原画像を処理して歪のない画像に変換し、この画の一部を切出して表示する技術や、魚眼レンズを装着した1台のカメラで広視野の画像を撮像し、指定されたビューポイントで画像を切出し、ネットワーク等を介して複数のユーザに画面を表示する技術がある。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の技術では、複数のユーザに各自が所望する画像をリアルタイムに配信するのが困難であるばかりでなく、1台のカメラで撮像した広視野の画像から一部を切出すため、画像の解像度が低下して各ユーザに高品質の情報を提供できないといった問題がある。

#### 【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、1枚の広視野の画像から複数のユーザに各自が所望する位置で高品質の画像を迅速に提供することのできる画像切出し／表示システムを提供することを目的としている。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、互いに連続する視野範囲を撮像する複数の撮像手段と、上記複数の撮像手段からの各画像を結合して1枚の広視野の画像を生成する画像結合手段と、各ユーザ毎の視点情報を生成する視点情報生成手段と、上記画像結合手段で生成した1枚の広視野の画像から各ユーザ毎の視点情報に基づいて各ユーザ毎の画像を切出す画像切出し手段と、上記画像切出し手段で切出したユーザ毎の画像を該当するユーザの視点で表示する画像表

示手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、上記複数の撮像手段として、所定の基準点を中心として配設した複数台のカメラを用いることを特徴とする。

【0008】

請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2記載の発明において、上記画像表示手段として、上記画像切出し手段からの画像と現実の視界とを重ね合わせ可能な透過型のヘッドマウントディスプレイを用いることを特徴とする。

【0009】

請求項4記載の発明は、請求項1，2，3のいずれかに記載の発明において、上記視点情報生成手段として、各ユーザの頭部の動きを検出するヘッドモーショントラッカ又は眼球位置検出装置を用いることを特徴とする。

【0010】

すなわち、請求項1記載の発明は、複数の撮像手段で互いに連続する視野範囲を撮像し、撮像した各画像を結合して1枚の広視野の画像を生成する。そして、1枚の広視野の画像から各ユーザ毎の視点情報に基づいて各ユーザ毎の画像を切出し、ユーザ毎の画像を該当するユーザの視点で表示する。

【0011】

その際、請求項2記載の発明は、所定の基準点を中心として配設した複数台のカメラを用いて互いに連続する視野範囲を撮像し、請求項3記載の発明は、1枚の広視野の画像から切出した画像と現実の視界とを重ね合わせ可能な透過型のヘッドマウントディスプレイを用い、各ユーザの視点で画像を表示する。また、請求項4記載の発明は、各ユーザの頭部の動きを検出するヘッドモーショントラッカ又は眼球位置検出装置を用いて各ユーザの視点情報を生成する。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1～図4は本発明の実施の一形態に係わり、図1は画像切出し／表示システムの全体構成図、図2は

各カメラの配置を示す説明図、図3は画像結合処理のフローチャート、図4は画像結合から指定位置の画像切出しまでを図式的に表す説明図である。

#### 【0013】

図1において、符号1は、1枚の広視野の高解像度画像から個々のユーザが所望する位置の画像を切出し、各ユーザ毎に高品質の画像を迅速に提供する画像切出し／表示システムであり、例えば、ヘリコプター等の比較的小型の航空機等に搭載される。広視野の高解像度画像は、複数の可視カメラ、赤外線カメラ、ミリ波カメラ、レーザ或いはミリ波レーダ等を撮像手段として用い、これらを用いて互いに連続する視野範囲を撮像した複数枚の画像を結合して生成する。

#### 【0014】

詳細には、本形態における画像切出し／表示システム1は、互いに連続する視野範囲を撮像する複数の撮像手段としての複数台のカメラ2と、各カメラ2で撮像した各画像の歪み補正を行なう画像歪み補正装置3と、複数枚の画像を結合して1枚の広視野画像を生成する画像結合装置4と、この画像結合装置4で生成した画像をストアする画像メモリ5と、画像メモリ5にストアした1枚の広視野画像から乗員毎に所望する位置の画像を切出す画像切出し装置10と、各乗員の頭部に装着されて所望する画像を乗員の視点で表示するためのヘッドマウントディスプレイ（HMD）21、及び各HMD21に一体的に設けられて各乗員の頭部の動きや姿勢を検知して視点情報として出力するヘッドモーショントラッカ22を有する表示装置20とを主要構成としている。

#### 【0015】

ここに、HMD21は、画像切出し装置10からの画像を透過して現実の視界を見ることができる透過型の表示部、例えば透過型液晶表示パネルを有するものである。また、各乗員の視点情報は、ヘッドモーショントラッカ22に代えて各乗員の眼球の動きを検出する装置を用いて取得しても良い。

#### 【0016】

更に、画像切出し装置10には、各乗員のヘッドモーショントラッカ22からの視点情報に基づいて1枚の広視角画像に対する各乗員毎の画像切出し位置を設定する画像切出し位置設定部11、各画像切出し位置設定部11で設定した位置



情報に基づいて広視角画像から乗員毎に表示する画像を切出す画像切出し部 1 2、画像倍率設定部 6 からの信号により、切出した各画像の倍率を補正する画像倍率補正部 1 3 が備えられている。

## 【 0 0 1 7 】

図 2 に示すように、例えば、ヘリコプター 1 0 0 に前方カメラ 2 a と左方カメラ 2 b と右方カメラ 2 c との 3 台のカメラを取付ける場合、各カメラ 2 a, 2 b, 2 c は、各光軸がコックピット中心等を基準として略 1 点に交わるように配設される。各カメラ 2 a, 2 b, 2 c の撮像視野範囲は、所定の重なり部を有して互いに連続する機体の前方視野、左方視野、右方視野であり、画像結合装置 4 で、重なり部を処理した 1 枚の広視界の画像が生成される。

## 【 0 0 1 8 】

すなわち、複数台のカメラ 2 で撮像した各画像は、画像歪み補正装置 3 で各々補正されて周辺部の歪が除去され、画像結合装置 4 で 1 枚の広視野の画像が生成される。この画像結合装置 4 で生成される 1 枚の広視野の画像は、魚眼レンズやミラー等を用いて 1 台のカメラで撮像した広視野の画像に対し、同じ解像度を有するカメラで同じ広視野の範囲を撮像した場合に比較し、3 台のカメラ 2 a, 2 b, 2 c を用いた場合には略 3 倍の解像度を有する高解像度画像となる。従って、この 1 枚の広視野且つ高解像度の画像から乗員の所望する位置の画像を切出すことにより、各乗員に高品質の画像を迅速に提供することができる。

## 【 0 0 1 9 】

図 3 は、画像結合装置 4 における画像結合処理を示すフローチャートであり、ここで、画像結合装置 4 による画像結合処理について説明する。先ず、図 3 のステップ S 1 で結合対象とする 2 枚の画像に共通な映像又は色調を抽出して各画像の重なり部を認識すると、ステップ S 2, S 3 で、画像結合の前処理として各画像の倍率と位置とを補正し、各カメラの焦点距離や画角のばらつき等に起因する被写体の大きさの相違や位置のズレを修正する。そして、ステップ S 4 で、2 枚の画像の重なり部を結合して 1 枚の画像とし、ステップ S 5 で、画像の重なり部をグラデーション処理等により修正して 2 枚の画像の繋ぎ目が目立たない自然で違和感のない画像とする。

## 【0020】

以上の処理は、カメラ2が $n$ 台で $n$ 枚の撮像元画像を結合する場合、最初に基準とする1台のカメラの撮像元画像に対し、隣接するカメラの画像を結合する。そして、結合された画像に対し、更に隣接するカメラの画像を結合する処理を( $n-1$ )回繰り返すことにより、 $n$ 枚の画像から1枚の広視野の高解像度画像を生成して画像メモリ5にストアする。

## 【0021】

画像メモリ5にストアされた画像は、画像切出し装置10に読込まれる。画像切出し装置10では、画像切出し位置設定部11にて各乗員のヘッドモーショントラッカ22からの視点情報から画像座標への変換を行なって各乗員毎の画像切出し位置を設定する。そして、画像切出し部12において、HMD21の表示能力に応じて適宜設定されたサイズの画像を設定位置で切出し、更に、画像倍率補正部13で指定倍率に補正して倍率補正画像をHMD21へ送出することにより、各乗員のHMD21に所望する方向の画像を表示する。

## 【0022】

この場合、各乗員のHMD21では、外界の現実の視界を透過して見ることができるため、複数のカメラ2から撮像画像を結合して生成した広視界画像から離れた位置を指向しても表示画面が真黒になることはなく、常に乗員の視界を確保することができる。尚、ヘリコプター等の航空機では、図1に破線で示すように、情報センサからの機体の速度、高度、位置、姿勢等の情報に基づいて重畳文字を発生させ、HMD21に重ね合わせて表示することが望ましい。

## 【0023】

図4は、前述の3台のカメラ2a, 2b, 2cによる左方画像、前方画像、右方画像に対し、各画像を結合して広視野の高解像度画像を生成し、各乗員毎に指定位置の画像を切出すまでの処理を図式的に表すものであり、各乗員毎に所望する方向の画像を迅速且つ自由に見ることができる。しかも、各乗員毎に画像を切出す元画像である広視野の画像は、従来のような1台のカメラで広視野を撮像した画像に比較して解像度が高いため、この高解像度の画像から切出した画像は、解像度の低下が少なく、各乗員毎に鮮明な画像を表示させることができる。

【 0 0 2 4 】

更に、例えばヘリコプターによる搜索活動等のように、広範囲に渡って探索を行わなければならない状況においても、複数の乗員にリアルタイムで所望する位置の高品質の画像を提供し、迅速且つ確実な搜索活動を可能とすることができる。この場合、高品質の画像を各乗員毎に提供するために各乗員毎に1つのカメラを使用するといったシステム構成にする必要もなく、システムの小型化、軽量化を図ることができる。

【 0 0 2 5 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、1枚の広視野の画像から複数のユーザに各自が所望する位置で高品質の画像を迅速に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

画像切出し／表示システムの全体構成図

【図2】

各カメラの配置を示す説明図

【図3】

画像結合処理のフローチャート

【図4】

画像結合から指定位置の画像切出しまでを図式的に表す説明図

【符号の説明】

- 1 画像切出し／表示システム
- 2 カメラ
- 4 画像結合装置
- 10 画像切出し装置
- 21 ヘッドマウントディスプレイ
- 22 ヘッドモーショントラッカ

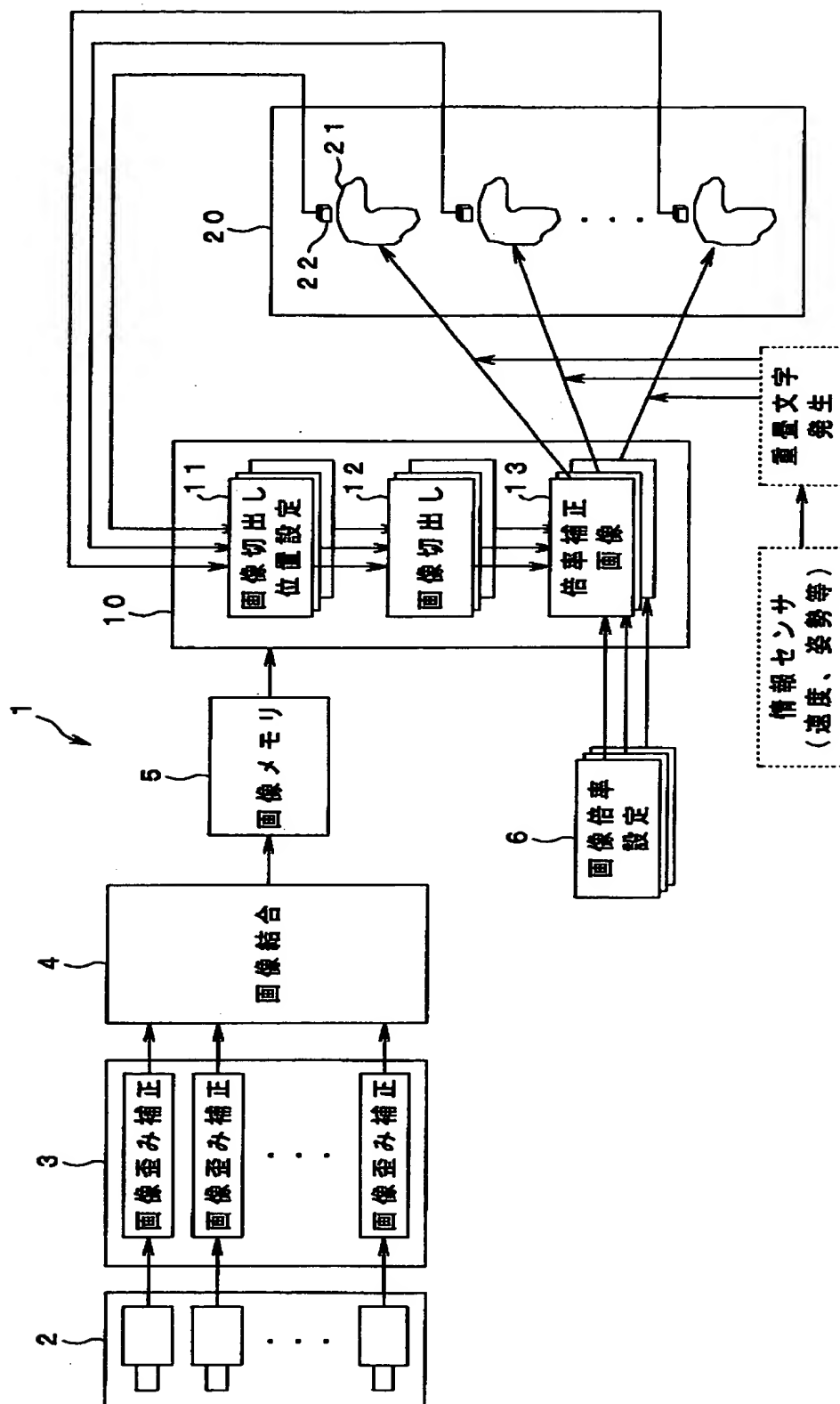
特 2 0 0 0 - 1 6 6 3 6 4

代理人 弁理士 伊 藤 進

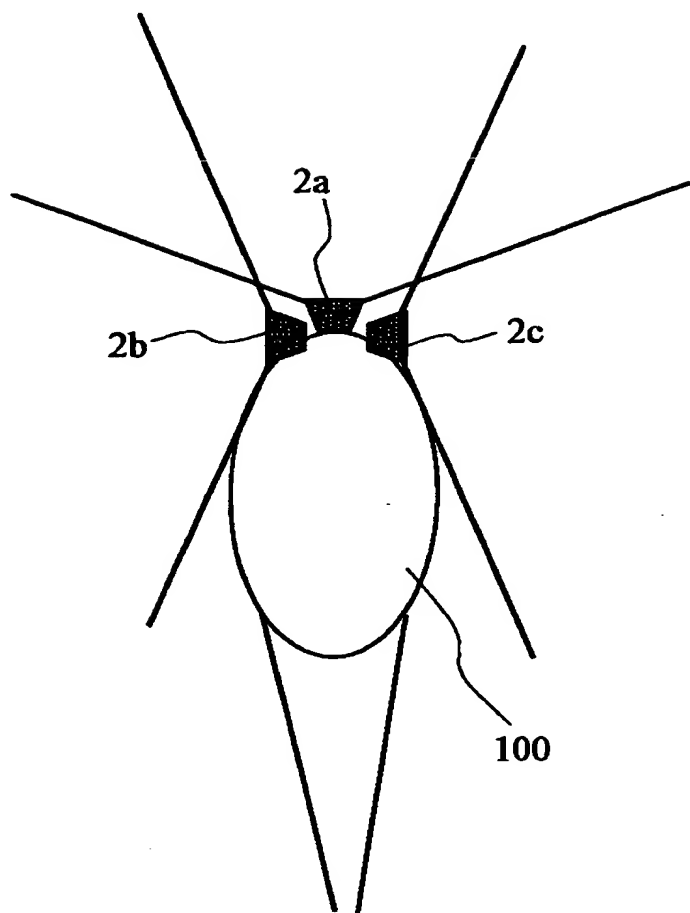
特 2 0 0 0 - 1 6 6 3 6 4

【書類名】 図面

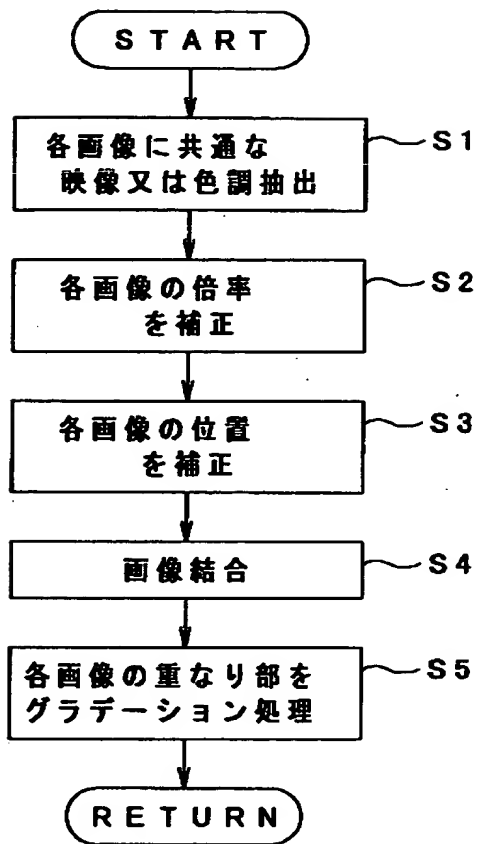
【図1】



【図 2】

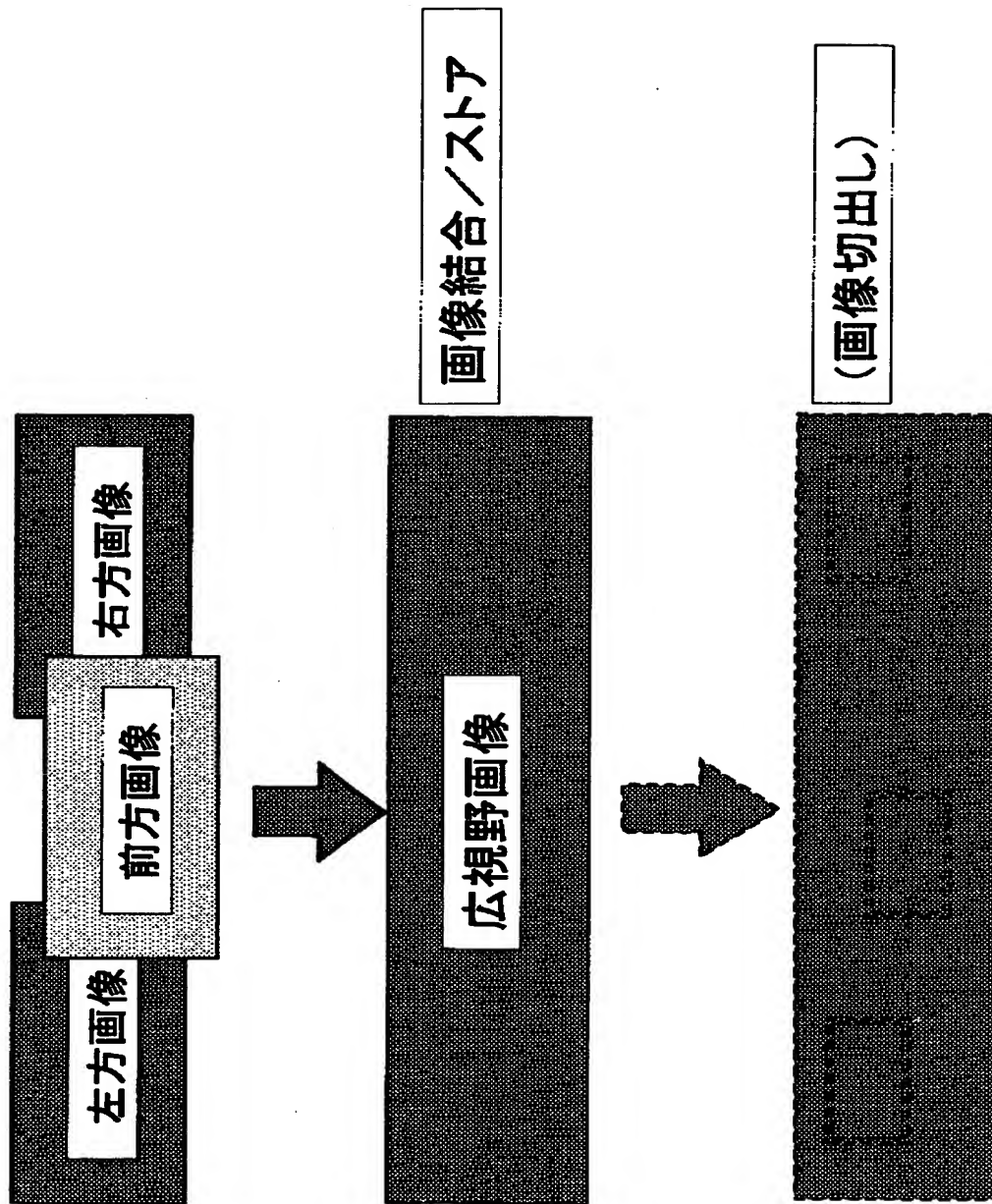


【図3】





【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1枚の広視野の画像から複数のユーザに各自が所望する位置で高品質の画像を迅速に提供する。

【解決手段】 複数台のカメラ2で撮像した各画像を、画像歪み補正装置3で各々補正して周辺部の歪を除去し、画像結合装置4で結合して1枚の広視野の高解像度の画像を生成する。そして、画像切出し装置10で各乗員のヘッドモーショントラッカ22又は眼球位置検出装置からの視点情報に基づいて各乗員毎の画像切出し位置を設定して画像を切出し、各乗員のHMD21に所望する方向の画像を表示する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005348]

1. 変更年月日

1990年 8月 9日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

氏 名

富士重工業株式会社